

Digitalizálta
a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár
és Információs Központ



301354

ÉRTEKEZÉSEK

A

MATHEMATIKAI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

NEGYEDIK KÖTET.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

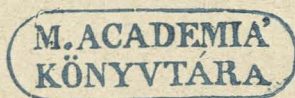
OSZTÁLYTITKÁR.

BUDAPEST, 1877.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

301354



TARTALOM.

- ✓ I. Szám. Az 1870. IV. sz. Üstökös definitiv pályaszámítása. Schulhof Lipóttól.
- ✓ II. » Az 1871. II. sz. Üstökös definitiv pályaszámítása. Schulhof Lipóttól.
- ✓ III. » A hű elmélet második főtétele, levezetve az elsőből. Szily Kálmántól.
- ✓ IV. » Csillagászati megfigyeléseim 1874. és 1875-ben. Konkoly Miklóstól.
- ✓ V. » Napfoltok megfigyelése az ó-gyallai csillagdában. Konkoly Miklóstól.
- ✓ VI. » A kúpszeleten fekvő hat pont feltételi egyenletének különböző alakjairól. Hunyadi Jenőttől.
- ✓ VII. » A három méretű homogén tér (u. n. nem euklidikus) siktani trigonometriája. Réthy Mórtól.
- ✓ VIII. » A propeller és peripeller felületek elméletéhez. Réthy Mórtól.
- ✓ IX. » Temesi Reitter Ferencz emléke. Fest Vilmostól.
-

AZ 1870. IV. SZ.

Ü S T Ö K Ö S

DEFINITIV PÁLYASZÁMÍTÁSA.

SCHULHOF LIPÓT

BÉCSI CSILLAGDAI SEGÉDTŐL.

(Beterjesztetett a III. osztály ülésén 1874. november 9.)

BUDAPEST, 1875.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALÁBAN,

(Az Akadémia bérházában.)

M. ACADEMIA
KÖNYVTÁRA

Az 1870. IV. sz. üstökös definitív pályaszámítása.

SCHULHOF LIPÓT, bécsi csillagjai segédétől.

(Beterjesztetett a III. osztály ülésén 1874. november 9.)

Az 1870. IV. sz. üstökös Dr. Winnecke Ágost tanár által Karlsruhéban fedeztetett fel 1870. november 23-dikán s kedvezőtlen viszonyok következtében csak hét napig volt észlelhető. Ezen rövid időköz daczára meglehetősen pontossággal határozhatók meg pályaelemei, ha a pályát képviselő kúpszeletről eltekintünk, mert ez tökéletesen határozatlan marad, úgy hogy a parabolán kívül mind a hyperbola, mind a rövid keringésű ellipsis tesz eleget a csekély számú vizsgálatoknak. Én tehát a parabolánál fogok legvalószínűbb elemrendszeremmel megállapodni, de mindamellett kutatásaimat ki fogom terjeszteni az excentricitás tagjára is, mivel igen érdekes s tanulságos kimutatni, hogy az önkénynek mily nagy tere van a kúpmetszet meghatározásánál. Ha netalán később újra megjelenne az üstökös, hajtalekos elemei elegendők lesznek az azonosság felismerésére; mi pedig régebben megjelenteket illet, csupán az 1337-diki nagy üstökös mutat vele elemeiben némi összegeyzést, de a kettőnek physikai megjelenése épenséggel szól azonosság ellen, mert míg amaz igen fényes, hónapokig szabad szemmel látható tárgy volt, emez a vizsgálóktól mint meglehetősen világos, 3 percznyi átmérővel s központi sűrűsödéssel bíró gömbölyded tárgy iratik le.

Számításaim kiindulási pontjául nem használhatván egyikét sem az eddig megjelent elemrendszereknek, kénytelen voltam előleges elemeket levezetni.

Rendelkezésemre a következő észleletek állottak:

Sz.	1870.	Megfigyelési hely	helyi idő	α app.	log. f. par.	δ app.	log. f. par.	*
1	november 23.	Karlsruhe	17 ^h 52 ^m 15 ^s	12 ^h 42 ^m 33 ^s .48	9.389 _n	—3°29'20".1	0.841	1
2	» 24.	Bécs	16 44 50	12 57 11.97	9.530 _n	—3 46 37.3	0.831	2
3	» 24.	»	16 45 55	12 57 12.92	9.529 _n	—3 46 43.5	0.832	2
4	» 24.	Karlsruhe	17 46 16	12 58 17.07	9.431 _n	—3 47 54.1	0.841	3
5	» 25.	Krakó	16 39 13	13 14 24.25	9.534 _n	—4 6 9.4	0.840	4
6	» 26.	»	17 7 13	13 34 4.40	9.522 _n	—4 27 36.5	0.842	5
7	» 26.	»	17 36 54	13 34 29.55	9.485 _n	—4 27 52.2	0.845	5
8	» 26.	Lipce	17 51 41	13 35 7.25	9.456 _n	—4 28 49.3	0.857	5
9	» 28.	Bonn	17 46 25	14 19 35.71	9.512 _n	—5 13 10.7	0.848	6
10	» 28.	Hamburg	18 23 8	14 20 0.82	9.446 _n	—5 13 40.2	0.866	7
11	» 29.	Bonn	17 48 1	14 43 57.24	9.533 _n	—5 34 34.9	0.846	8
12	» 29.	»	18 4 20	14 44 13.63	9.517 _n	—5 34 57.8	0.848	9
13	» 30.	Hamburg	17 56 27	15 9 3.31	9.516 _n	—5 54 10.0	0.860	10
14	» 30.	»	18 16 10	15 9 25.13	9.500 _n	—5 54 33.1	0.863	10

Ezen észleleteket a krakóiak kivételével, melyeket Dr. Karlinski igazgató ur levélben sziveskedett velem közölni, az Astr. Nachrichten 77. s 78. kötetéből merítettem s az eredetieket csak annyiban módosítottam, a mennyiben az összehasonlítási csillagokat némileg máskép vettem fel mint a vizsgálók. Ugyanis a csillagok positióit 1870 elejére viszonyítva így találtam Piazzzi, Weisse, Taylor, Rümker, Santini, Lamont, Argelander, Schjellerups és Yarnall csillagjegyzékeiben s az »Astr. Nachr.« közlönyben.

Sz.			α 1870'0	δ 1870'0	súly
1.	Lam.	1449	12 ^h 40 ^m 52'70	—3°58'12''3	1
	Schj.	4610	52 49	11'3	2
	felvétetett		12 40 52'56	—3 58 11'6	
2.	W. I.	891	12 53 2'60	—3 43 40'0	
3.	Lam.	1478	12 56 18'52	—3 18 42'5	1
	Schj.	4710	18'57	44'2	2
	A. N. Nr.	1925	18'56	43'8	2
	felv.		12 56 18'56	—3 18 43'7	
4.	Rüm.k.	4284	13 15 27'65	—3 58 54'5	1
	Sant.	282	27'67	56'0	2
	A. N. Nr.	1255	27'64	55'9	2
	Yarnall	5533	27'61	51'3	2,1
	felv.		13 15 27'64	—3 58 54'9	
5.	A. N. Nr.	795	13 33 39'81	—4 35 11'9	1
	»	797	39'75	12'0	1
	B. B. VI. p.	374	39'76	10'4	1
	Yarnall	5629	39 69	11'6	1
	felv.		13 33 39'75	—4 35 11'5	
6.	Piazzi	101	14 24 14'00[1802'3]	—5 13 20'6	1,0
	Taylor	7679	13'79[1835'0]	21'5	1,1
	Lam.	1707	13'27[1844'4]	20'3	1,1
	Sant.	280	13'36[1846'3]	25'8	1,1
	Yarnall	5990	13'01[1861'3]	23'7	2,2
	Lam. Suppl.		13'15[1868'5]	20'2	1,1
	felv.		14 24 13'02	—5 13 22'5	

Egyenes emelkedésben felvétetett —0'0142-nyi évi saját mozgás; a hátramaradó hibák:

Piazzi	+0'02	Sant.	0'00
Taylor	+0'27	Yarnall	—0'22
Lamont	—0'11	Lam. Suppl.	+0'12

7. Kapcsolat az előbbihez 14 20 4'57 —5 15 32'5

8.	Lam.	1784	14 ^h 42 ^m 16 ^s 12	—5°12'25."0	1
	Schj.	5253	15.76	22.5	2
	Lam. Suppl.		16.01	23.3	1
	felv.		14 42 15.91	—5 12 23.3	
9.	Lam.	1775	14 40 12.82	—5 29 10.1	1
	Lam. Suppl.		13.10	10.0	1
	felv.		14 40 12.96	—5 29 10.1	
10.	Taylor	7191	15 18 11.55	—5 47 4.0	1
	Sant.	295	11.23	6.0	1
	Lam.	1944	11.19	3.1	1
	felv.		15 18 11.32	—5 47 4.4	1

Észrevétel: *1. Lamont 1449 declinációjához + 40"-nyi correktiót adtam.

A 2), 3), 4) továbbá 9) s 10) számú észleleteket egybevettem s 3-dik hely gyanánt a 13) vizsgálatot vettem fel, s az így nyert 3 helyet parallaxis, praecessió, nutatio, s aberratio tekintetbevételével az év kezdetére viszonyított hosszúsági és szélességi összrendezőkben fejeztem ki:

	közép Berlii idő	λ 1870.0	β 1870.0
November	24.70856	194°42' 3."5	+ 2°11'21."8
	28.76437	214 25 21.3	+ 8 15 21.3
	30.75465	226 28 50.3	+11 20 1.8

Az üstökös földtávolainak viszonya M variációja által a következő elemrendszert nyertem:

$$\text{I. sz. elemek} \left\{ \begin{array}{l} T=1870: \text{Deczember } 19.91220 \text{ köz. Berl. idő} \\ \omega = \pi - \Omega = 90^\circ 35' 15."2 \\ \Omega = 94 \ 44 \ 47.6 \\ i = 147 \ 15 \ 44.3 \\ \log q = 9.590288 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{közép éjegy} \\ 1870.0 \end{array}$$

A második hely számított értékének eltérése az adattól $\Delta\lambda = -3."5$, $\Delta\beta = -10."5$.

Ezen elemekkel az egész észleleti időközre számítottam következő naplót:

18 ^b közép Berl.					Aberr.
idő	α app.	δ app.	lóg Δ	idő	
November 23.	12 ^h 42 ^m 28 ^s .65	—3 ^h 29 ^m 17 ^s .9	9.72133	4 ^m 22 ^s .1	
» 24.	12 58 14.75	—3 47 37.5	9.69916	4 9.0	
» 25.	13 15 48.27	—4 7 29.4	9.67813	3 57.3	
» 26.	13 35 13.83	—4 28 36.7	9.65895	3 47.0	
» 27.	13 56 30.00	—4 50 33.4	9.64247	3 38.5	
» 28.	14 19 27.19	—5 12 37.6	9.62958	3 32.2	
» 29.	14 43 45.65	—5 34 1.6	9.62118	3 28.1	
» 30.	15 8 55.31	—5 53 47.3	9.61794	3 26.5	
December 1.	15 34 18.79	—6 11 16.5	9.62024	3 27.6	

Az észleleteket ezen naplóval összehasonlítván következő eltéréseket találtam:

Sz.	idő	$\Delta\alpha$ (Obs.—Calc.)	$\Delta\delta$ (Obs.—Calc.)	súly
I.	1. November 23.76	—0.69	+17.00	1
	2. 24.68	—0.38	+ 1.1	1
	3. 24.69	—0.18	— 4.2	1
	4. 24.75	+0.15	— 0.8	1
	November 24.50	— 0.28	+ 3.3	
II.	5. November 25.67	+0.43	— 0.3	1
	6. 26.69	—0.07	+ 1.1	1
	7. 26.71	—0.01	+12.2	1
	8. 26.75	—0.35	— 4.1	1
	November 26.50	0.00	+ 2.2	
III.	9. November 28.76	—0.22	— 9.1	1
	10. 28.77	+0.37	—15.1	1
	11. 29.76	—0.29	— 8.1	1
	12. 29.77	+0.23	—16.6	1
	November 29.25	+ 0.02	—12.2	
IV.	13. November 30.75	+0.12	+ 0.2	1
	14. 30.77	+1.12	— 7.2	1/2
	November 30.75	+0.45	— 2.3	

Az évkezdet közép éjgyenére közvetlenül számított posióiok pedig:

		α med.	δ med.
November	24·50	193°31'41"·1	—3°42'43"·5
»	26·50	202 32 32·9	—4 23 4·5
»	29·25	217 51 32·5	—5 23 20·2
»	30·75	227 13 22·9	—5 53 41·3

tehát a fentebbi javítások hozzáadása által következő normalhelyek erednek:

		α med.	δ med.	súly
I. November	24·50	193°31'36"·9	—3°42'39"·3	1
II. »	26·50	202 32 32·9	—4 23 2·3	1
III. »	29·25	217 51 32·8	—5 23 32·4	1
IV. »	30·75	227 13 29·7	—5 53 43·6	1½

Az utolsónak csak fél súlyt adhattam, minthogy csupán 2 észleleten alapul, melyek egyikét maga a vizsgáló kevésbé pontosnak tartja.

Noha az egyes normalhelyekben hátramaradó hibák olyanok, hogy a csekély észleleti anyagot tekintve már jónak mondható az 1. számú elemrendszer, mégis szükségesnek látszott nekem feltéti egyenletek felállítása, hogy egyrészt a legvalószínűbb elemeket leszámaztathassam, másrészt pedig megtudhassam azon szélső határokat, melyekig módosíthatók az egyes elemek a nélkül, hogy az egyes normalhelyekben túlságos hibák maradnának fenn; ez esetben a határok természetesen igen tágak lesznek a rövid észleleti időköz következtében.

Az egyenlitőre vonatkozó feltéti egyenleteket számítandó átváltoztattam az ecliptikai elemeket egyenlitői elemekré:

$$\omega_0 = 127^{\circ}43'27''\cdot2$$

$$\Omega_0 = 124\ 53\ 34\cdot8$$

$$i_0 = 138\ 55\ 24\cdot3$$

Következőben a differential-hányadosok logaritmikus alakban s azon rendben advák, melyben az egyenletek feloldásánál jártam el:

Egyenes emelkedési feltéti egyenletek:

$$\begin{aligned} 5.42069 \, d\log q + 9.35597_n \, di_0 + 4.00879_n \, dT + 9.39281_n \, d\Omega_0 + 9.75404 \, d\omega_0 + 4.98720_n \, de &= 0.65254_n \\ 5.58979 \, d\log q + 9.17060_n \, di_0 + 4.09183_n \, dT + 9.72637_n \, d\Omega_0 + 9.92747 \, d\omega_0 + 4.94668_n \, de &= 0.47585 \\ 5.75072 \, d\log q + 8.59882 \, di_0 + 4.16478_n \, dT + 9.96926_n \, d\Omega_0 + 0.08080 \, d\omega_0 + 4.82749_n \, de &= 0.01926 \\ 5.64676 \, d\log q + 9.07099 \, di_0 + 4.02163_n \, dT + 9.88272_n \, d\Omega_0 + 9.96809 \, d\omega_0 + 4.56492_n \, de &= 0.67648 \end{aligned}$$

Elhajlási feltéti egyenletek:

$$\begin{aligned} 5.52129 \, d\log q + 9.87565_n \, di_0 + 2.70375_n \, dT + 8.93559 \, d\Omega_0 + 9.83199 \, d\omega_0 + 4.78006 \, de &= 0.62325 \\ 5.53607 \, d\log q + 9.92652_n \, di_0 + 2.63446_n \, dT + 8.99240 \, d\Omega_0 + 9.82358 \, d\omega_0 + 4.75637 \, de &= 0.30103 \\ 5.54314 \, d\log q + 9.97587_n \, di_0 + 2.60860_n \, dT + 8.97749 \, d\Omega_0 + 9.79399 \, d\omega_0 + 4.69057 \, de &= 1.07555_n \\ 5.38684 \, d\log q + 9.83516_n \, di_0 + 2.49322_n \, dT + 8.73698 \, d\Omega_0 + 9.61552 \, d\omega_0 + 4.48307 \, de &= 0.21082_n \end{aligned}$$

Észrevétel: A jobb oldalon álló tagok csak igen csekély mértékben különböznek az előbb adott javításoktól, mert számításuk alkalmával még nem rendelkeztem végkép az összehasonlítási csillagok posíciói felett.

Minél kisebb az időköz, annál nehezebbé válik a számegyenletek megoldása, mert az elimináció haladtával mindinkább kisebbedő együtthatók fordulnak elő, melyeknek hányadosai annál fogva igen bizonytalanok; azért is igen czélszerűnek találom nem csak az együtthatókat egyformaságra hozni oly módon, hogy egységnél nagyobb érték ne forduljon elő, hanem egyszersmind az ismeretlenek sorát úgy rendezni el, hogy az egyes eliminációk kivitelénél a hányadosok mindig valódi törtek legyenek. Ezen eljárás által már többször sikerült nekem ott célhoz jutni, hol mások kénytelenek voltak egy vagy több ismeretlent határozatlanul hagyni s a többi ismeretlencet függvényök gyanánt kifejezni. Magam is ez esetben határozatlanul fogom hagyni de excentricitási tagot, mivel szándékom a parabolánál megállapodni s az excentricus tag felett csak általános

észrevételeket tenni. — A föntebbi ismeretlenek helyébe következőket fogok bevezetni: $5.75072 \, d \log q = x$; $9.97587_n \, di_0 = y$; $4.16478_n \, dT = z$; $9.96926_n \, d\Omega_0 = u$; $0.08080 \, d\omega_0 = v$; $4.98720_n \, de = w$, mi által az egyenletek így módosulnak:

$$9.66997 \, x + 9.38010 \, y + 9.84401 \, z + 9.42355 \, u + 9.67324 \, v + 0.00000 \, w = 0.64254_n$$

$$9.83907 \, x + 9.19473 \, y + 9.92705 \, z + 9.75711 \, u + 9.84667 \, v + 9.95948 \, w = 9.47585$$

$$0.00000 \, x + 8.62295_n \, y + 0.00000 \, z + 0.00000 \, u + 0.00000 \, v + 9.84029 \, w = 0.01926$$

$$9.89604 \, x + 9.09512_n \, y + 9.85685 \, z + 9.91346 \, u + 9.88729 \, v + 9.57772 \, w = 0.67648$$

$$9.77057 \, x + 9.89978 \, y + 8.53897 \, z + 8.96633_n \, u + 9.75119 \, v + 9.79286_n \, w = 0.62325$$

$$9.78535 \, x + 9.95065 \, y + 8.46968 \, z + 9.02314_n \, u + 9.74278 \, v + 9.76917_n \, w = 0.30103$$

$$9.79242 \, x + 0.00000 \, y + 8.44382 \, z + 9.00823_n \, u + 9.71319 \, v + 9.70337_n \, w = 1.07555_n$$

$$9.63612 \, x + 9.85929 \, y + 8.32844 \, z + 8.76772_n \, u + 9.53472 \, v + 9.49587_n \, w = 0.21082_n$$

A legkisebb négyzetek módszere tulajdonképen 6 meghatározási egyenletre vezetne, de minthogy d értékét határozatlanul hagyom, csak a következő 5 egyenletre van szükségem:

$$+ 3.60630 \, x + 2.02590 \, y + 2.54111 \, z + 1.95613 \, u + 3.45100 \, v = - 0.91337 \, w - 1.4498$$

$$+ 2.02590 \, x + 3.04948 \, y + 0.26539 \, z - 0.30273 \, u + 1.79081 \, v = + 1.44257 \, w - 9.5971$$

$$+ 2.54111 \, x + 0.26539 \, y + 2.72274 \, z + 2.24727 \, u + 2.53523 \, v = - 2.37312 \, w + 1.4858$$

$$+ 1.95613 \, x - 0.30273 \, y + 2.24727 \, z + 2.10188 \, u + 1.97537 \, v = - 1.97732 \, w + 4.6502$$

$$+ 3.45100 \, x + 1.79081 \, y + 2.53523 \, z + 1.97537 \, u + 3.31882 \, v = - 1.05195 \, w - 0.3816$$

Ezen egyenletek megoldása által lesz:

$$x = - 0.3238 \, w - 44.580$$

$$y = - 0.1593 \, w - 26.220$$

$$\begin{aligned} z &= -2.5299 \text{ w} - 15.726 \\ u &= 0.2882 \text{ w} - 25.243 \\ v &= 1.8668 \text{ w} + 83.348 \end{aligned}$$

avagy

$$\begin{aligned} dT &= 16.8085 \text{ de} + 0.00108 \\ d\omega_0 &= -15048''3 \text{ de} + 69''2 \\ d\Omega_0 &= 2935.1 \text{ de} + 27.1 \\ di_0 &= 1635.0 \text{ de} + 27.7 \\ d \log q &= 0.055824 \text{ de} - 0.000072 \end{aligned}$$

A parabolikus pálya felvételében $de=0$, tehát az elemek javításai ez esetben:

$$\begin{aligned} dT &= +0.00108 \\ d\omega_0 &= +1' 9''2 \\ d\Omega_0 &= +27.1 \\ di_0 &= +27.7 \\ d \log q &= -0.000072 \end{aligned}$$

Ezen javításokat az eredeti elemekhez hozzáadván a normalhelyek számításánál következő különbségeket találtam, melyekkel szembe állítom a differential-egyenletekből eredő hibákat:

	Egyenes számítás.		Külzeléki számítás.	
	Aa	$A\delta$	Aa	$A\delta$
I.	$-1''2$	$-1''3$	$-0''4$	$-0''7$
II.	$+0.7$	$+1.6$	$+1.3$	$+2.1$
III.	-2.8	-6.6	-2.5	-6.0
IV.	$+1.1$	$+4.7$	$+1.2$	$+5.2$

A két sor közti különbség magasabb rendű tagok által okoztatik s új kiegyenlítést tesz szükségessé, mely az elemeknek még következő csekély javításait adja:

$$\begin{aligned} dT &= +0.00002 \\ d\omega_0 &= -7''2 \\ d\Omega_0 &= +7.2 \\ di_0 &= +6.3 \\ d \log q &= +0.000026 \end{aligned}$$

mely javítások a hibanégyzetek összegét 80-ról 77-re szállít.

ják le, úgy hogy a normálhelyekben még ezen hibák maradnak hátra:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	$-0''5$	$-0''8$
II.	$+1 \cdot 8$	$+2 \cdot 2$
III.	$-1 \cdot 9$	$-5 \cdot 8$
IV.	$+1 \cdot 3$	$+5 \cdot 3$

A parabola felvételében tehát a legvalószínűbb egyenlítői elemrendszer:

$T = 1870$. Deczember 19·91330 köz. Berlii idő

$\omega_0 = 127^\circ 44' 29''2$

$\Omega_0 = 124 \ 54 \ 9 \cdot 1$

$i_0 = 138 \ 55 \ 58 \cdot 3$

$\log q = 9 \cdot 590242$

Ezeknek átváltozása ecliptikai elemekre következő logaritmikus alakban adott differential-hányadosok segélyével történik:

$$d\Omega = 9 \cdot 98615 \, d\Omega_0 + 0 \cdot 04780 \, di_0$$

$$d(\omega - \omega_0) = 8 \cdot 78466 \, d\Omega_0 + 9 \cdot 97268 \, di_0$$

$$di_0 = 9 \cdot 59844 \, d\Omega_0 + 9 \cdot 90157 \, di_0$$

vagyis ez esetben: $d\omega = +32''2$, $d\Omega = -4''7$, $di = +40''7$ miáltal az üstökösnek következő legvalószínűbb ecliptikai elemeit nyerjük:

$$\text{II. sz. elemek} \left\{ \begin{array}{l} T = 1870. \text{ Deczember } 19 \cdot 91330 \text{ köz. Berl. idő} \\ \omega = 90^\circ 35' 47''4 \\ \Omega = 94 \ 44 \ 42 \cdot 9 \\ i = 147 \ 16 \ 25 \cdot 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{közép éjegyen} \\ 1870 \cdot 0 \end{array}$$

$$\log q = 9 \cdot 590242$$

Ezen elemrendszernél megállapodhatunk; mindamellett közelebről fogom vizsgálni az excentricitási tagot, hogy kimutassam, miszerint az ellipsis még inkább tenne eleget a vizsgálatoknak s hogy sem a hyperbola, sem igen rövid kerin-gési idő nincsen kizárva.

Főntebb kifejeztem az egyes elemváltozásokat $d e$ függvényei gyanánt; ha azokat bevezetem az eredeti feltéti egyen-

letekbe s a jobb oldalon álló tagok helyett a véglegesen hátramaradt hibákat iktatom be, de meghatározására a következő egyenleteket kapom.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	6.311 de $+ 0''5 = 0$	-37.673 de $+ 0''8 = 0$
II.	8.738 de $- 1.8 = 0$	$- 0.194$ de $- 2.2 = 0$
III.	-18.835 de $+ 1.9 = 0$	37.482 de $+ 5.8 = 0$
IV.	18.835 de $- 1.3 = 0$	-13.203 de $- 5.3 = 0$

A legkisebb négyzetek módszerét alkalmazván de = $- 0.0483$ érték mellett a hibanégyzetek összegét még 9 egységgel szállíthatnók alább; ezen excentricitásnak 40 évi keringési idő felelne meg, azonban épenséggel sem lehet ebből még az ellipsis valóságára következtetni, miután egyrészt ugyan még nagyobb excentricitás, p. o. de = $- 0.15$ felvétele, melynek 4—5 évi keringési idő felel meg, sem hagyna igen tulságos hibákat, másrészt pedig a hyperbola felvételében de = $+ 0.05$ határig mehetni a nélkül, hogy meg nem engedhető hibák jönnének létre.

Visszatérünk most a parabolicus elemekhez s kutatjuk azok biztosságát.

Legkönnyebben találjuk a határokat, melyek közt az egyes elemek ingadozhatnak, ha a fönntebb adott 5 meghatározási egyenletből csupán az első négynek segélyével fejezzük ki az egyes változásokat mint $d\omega_0$ függvényeit. Lesz ugyanis:

$$\begin{aligned}dT &= + 0.000081 d\omega_0 \\d\Omega_0 &= - 0''65 d\omega_0 \\di_0 &= - 0.49 d\omega_0 \\d \log q &= - 0.0000023 d\omega_0\end{aligned}$$

Ha ezen értékeket bevezetjük az eredeti meghatározó egyenletekbe, a hátramaradó hibák következő határozatlan alakban advák:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	$-0.0168 d\omega_0 + 0''5$	$+0.0101 d\omega_0 + 0''8$
II.	$+0.0200 d\omega_0 - 1.8$	$+0.0019 d\omega_0 - 2.2$
III.	$+0.0131 d\omega_0 + 1.9$	$-0.0061 d\omega_0 + 5.8$
IV.	$-0.0237 d\omega_0 - 1.3$	$-0.0065 d\omega_0 - 5.3$

Ebből látni, hogy $d\omega_0 = \pm 30''$ már a szélső határ. Egészben véve tehát a rövid észleleti idő daczára elegendőkép biztosak az egyes elemek s ezeknek értékei csak igen kevésbé változhattak volna sokkal hosszabb időre terjeszkedő észleletek folytán, hanem sajnos ebben, mint oly sok más esetben, hogy épen a legérdekesebb adatot, a keringési időt illetőleg egészen bizonytalanságban maradunk s megközelítőleg sem sejthetjük annak nagyságát.

